



LGM 2022

Marzo - Abril

Metas
Metrólogos Asociados

La Guía

Normas para la Verificación del Desempeño de Máquinas de Medición por Coordenadas

Existen normas nacionales e internacionales que evalúan el desempeño de las CMM, estas normas aplican en máquinas de todo tipo, tanto cartesianas, polares, SCARA, etc.

El objetivo de estas normas es asegurar que la CMM trabaja correctamente y en buenas condiciones. Cabe mencionar que las normas no emplean la palabra "calibración" ya que implicaría que tendría que calcular la incertidumbre de la medición. Por lo que estas normas son consideradas métodos de evaluación de desempeño.

Estas normas son:

- ISO 10360-2:2009 Acceptance and reverification test for coordinate measuring machines (CMM).
- American National Standard B89.4.10360.2-2008 "Acceptance Test and Reverification Test for Coordinate Measuring Machines (CMM)".
- Part 2: CMMs Used for Measuring Linear Dimensions.

Apasionados por la Metrología

La Guía MetAs, es el boletín electrónico de difusión periódica de MetAs & Metrólogos Asociados.

En La Guía MetAs se presentan: noticias de la metrología, artículos e información técnica; seleccionada por nuestros colaboradores, que deseamos compartir con Usted, colegas, usuarios, clientes, estudiantes, amigos y en fin, con todos aquellos interesados o relacionados con la metrología técnica e industrial.

Servicios Metrológicos:

Laboratorios acreditados:

Presión, Alto Vacío, Temperatura, Humedad, Eléctrica, Acústica, Masa, Densidad, Volumen, Óptica, Dimensional, Mediciones Especiales y Tiempo & Frecuencia

Ingeniería:

Selección de Equipos, Desarrollo de Sistemas de Medición y Software, Reparación y Mantenimiento

Gestión Metrológica:

Subcontratación de Servicios, Selección de Proveedores, Confirmación Metrológica

Consultoría:

Capacitación, Entrenamiento, Asesoría, Auditorías, Laboratorio de Referencia en Comparaciones y Ensayos de Aptitud, Sistemas de Calidad

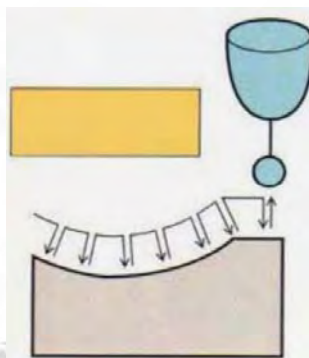
Alcance.

Esta parte de la norma especifica las pruebas de aceptación para verificar el desempeño de una CMM usada para medir dimensiones lineales tal como establece el fabricante y/o hacer pruebas de re-verificación para evaluar el desempeño de la CMM de manera periódica.

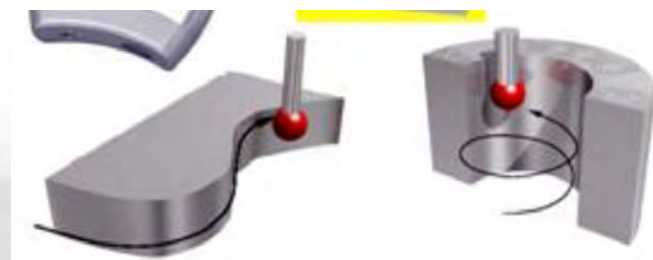
Estas pruebas son aplicables a CMM de tipo discreto únicamente.

Cabe mencionar que existen diferentes tipos de palpado, los discretos y los continuos. EL palpado discreto es aquel en que el palpador hace un contacto puntual e inmediatamente hace un retroceso para dirigirse al siguiente punto. El palpado continuo es un sistema más moderno y complejo que consiste en un contacto constante mientras hace un barrido por la superficie del objeto medido.

Estos últimos sistemas de palpado continuo son más caros, sin embargo permiten realizar mediciones de perfil de línea y perfil de superficie y en conjunto con el software adecuado para una comparación con un modelo CAD.



Palpado Discreto



Palpado Continuo

Principio:

Esta prueba se realiza utilizando longitudes de prueba calibradas, trazables al metro, que establezca si la CMM es capaz de medir dentro del error máximo permisible y dentro del límite de repetibilidad.

Esta evaluación se realiza con 5 diferentes longitudes calibradas, medida cada una 3 veces. Estas longitudes deben ser punto a punto, proyectadas sobre la dirección de alineamiento.

Siempre se debe medir de punto "A" a punto "B", 3 veces, sin que los 3 puntos en la "Cara A" y "Cara B" sean el mismo, se debe tomar puntos diferentes.

Procedimiento:

Requisitos ambientales: La prueba de la norma ISO 10360-2 especifica que la prueba debe realizarse dentro de los límites especificados por la hoja de datos del fabricante y es el usuario el responsable de cumplir estas condiciones.

Condiciones de operación:

La CMM se debe operar de acuerdo al fabricante para llevar a cabo los siguientes ensayos:

- Encendido previo para calentamiento.
- Configurar el "set up" de palpado.
- Limpiar apropiadamente palpadores y esfera patrón.
- Selección de palpador a emplear.
- Estabilización térmica del sistema de palpado previo a la prueba.
- Peso del sistema de palpado.



Equipo de Medición:

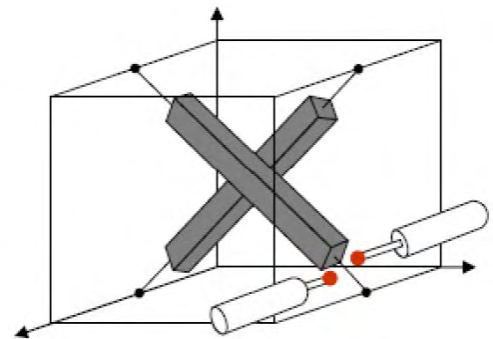
La longitud de prueba calibrada más larga debe ser por lo menos dos terceras partes del recorrido total del eje en ensayo. Es decir, si la CMM tiene un desplazamiento máximo de 900 mm en el eje en ensayo la longitud calibrada debe medir por lo menos 600 mm. Estas longitudes también deben ser diferentes significativamente entre una y otra.

Posiciones de medida:

Se deben colocar las 5 longitudes calibradas, en 7 posiciones diferentes de localización y orientación dentro del volumen de medición de la CMM y ser medido 3 veces cada uno para un total de 105 mediciones.

De las 7 posiciones, 4 son en las diagonales en el espacio, y las otras 3 son paralelas a los ejes y normales a los planos de la CMM.

Posición	Orientación en el volumen de medición.
1	Diagonal de (1,0,0) a (0,1,1)
2	Diagonal de (1,1,0) a (0,0,1)
3	Diagonal de (0,1,0) a (1,0,1)
4	Diagonal de (0,0,0) a (1,1,1)
5	Paralelo al eje X normal al plano YZ
6	Paralelo al eje Y normal al plano XZ
7	Paralelo al eje Z normal al plano XY



Artefactos que representan una longitud calibrada.

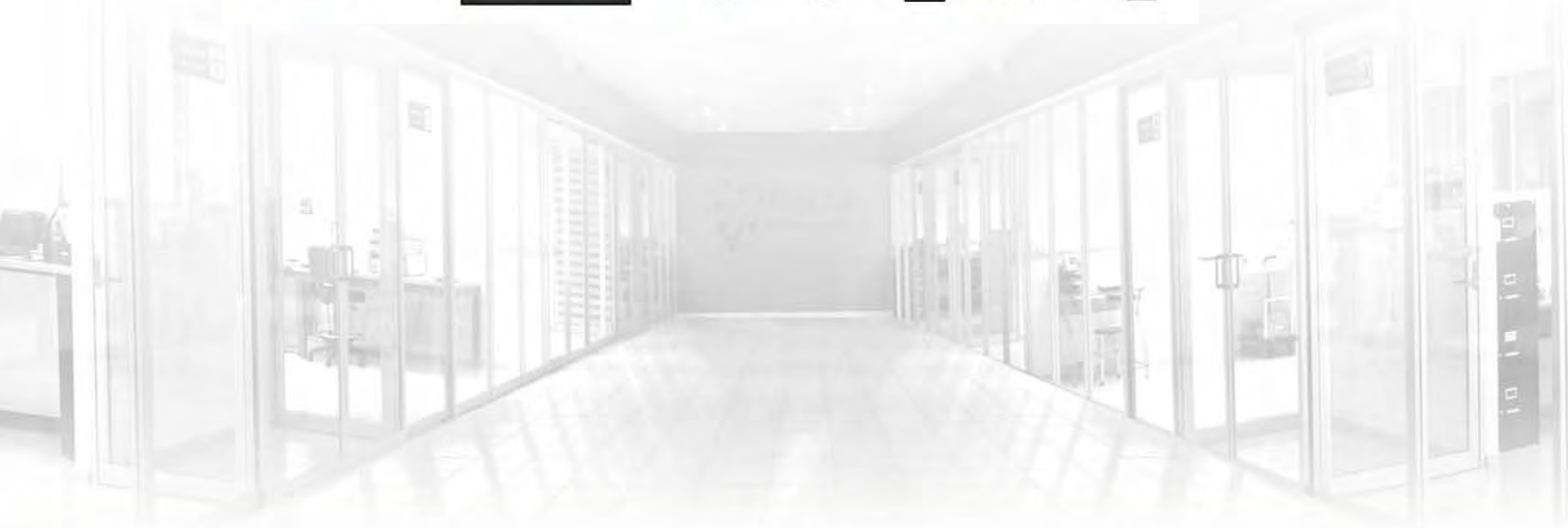
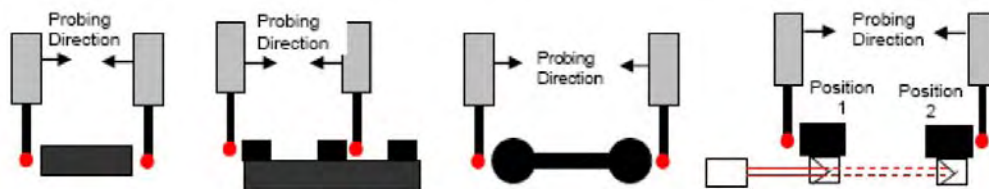
Por economía, disponibilidad y practicidad, la norma permite muchos tipos de artefactos para ser usados en la prueba de desempeño de una CMM y funjan como una longitud de prueba calibrada.

Una longitud de prueba calibrada, está diseñada para detectar tres categorías de error en una CMM.

1. Error geométrico y térmico asociado con la CMM entre dos puntos extremos de una longitud de prueba.
2. Errores de tamaño del palpador.
3. Problemas de repetibilidad evaluados en un solo punto de palpación en cada extremo de la longitud calibrada.

Entre los artefactos más comunes encontramos:

- Bloque Patrón.
- Regla de pasos .
- Barra de bolas (Extremo a extremo).
- Láser.



Evaluación de las mediciones:

Una vez realizadas las 105 mediciones, se determina cada error de medición de longitud E , calculando la diferencia entre el valor indicado y el valor de calibración. El valor indicado de una medición en particular de una longitud calibrada puede ser corregido por la CMM para tomar en cuenta error sistemáticos. Para cada grupo de tres mediciones repetidas se calcula la repetibilidad R , evaluando el rango.

Todas estas mediciones deben estar dentro del error máximo permitido tanto en la medición de longitud como en el rango de repetibilidad.

Bibliografía.

ISO 10360-2:2009 Geometrical product specification (GPS) - Acceptance and reverification test for coordinate measuring machines (CMM) - Part 2: CMMs used for líneas dimensions.

ASME B89.4.10360.2-2008: Acceptance Test and Reverification Test for Coordinate Measuring Machines (CMMs) Part 2: CMMs Used for Measuring Linear Dimensions.

Lab. Máquina de medición por coordenadas de alta exactitud. Lugar de publicación URL: <https://www.cenam.mx/dimensional/laboratorios/mmcoordenadasalta>

